

DISC WITH TEMPORARY DEFECT MANAGEMENT AREA, AND DISC DEFECT MANAGEMENT METHOD AND APPARATUS THEREFOR

Publication number: JP2006518533 (T)

Publication date: 2006-08-10

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:

- international: **G11B20/12; G11B7/00; G11B7/0037; G11B7/004; G11B7/007; G11B20/10; G11B20/18; G11B27/32; G11B20/12; G11B7/00; G11B7/007; G11B20/10; G11B20/18; G11B27/32**

- European: **G11B7/0037D; G11B7/007R; G11B20/18S2; G11B27/32D2**

Application number: JP20060507733T 20040108

Priority number(s): KR20030002091 20030113; KR20030002092 20030113; KR20030012867 20030228; WO2004KR00017 20040108

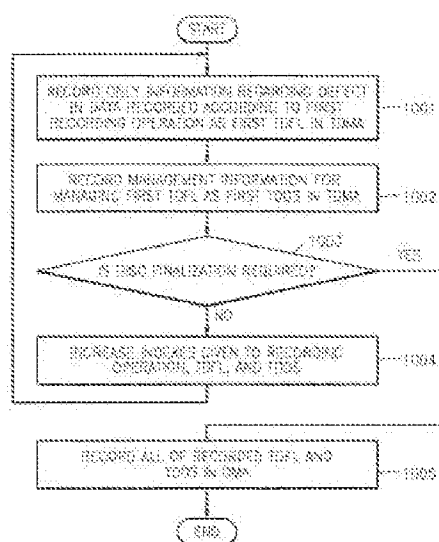
Also published as:

WO2004079729 (A1)
 US2004190406 (A1)
 US7330409 (B2)
 EP1584088 (A1)

Abstract not available for JP 2006518533 (T)

Abstract of corresponding document: **WO 2004079729 (A1)**

A write once disc with at least one record layer includes a temporary defect management area in which temporary defect information regarding only defect detected during a corresponding recording operation, and temporary defect management information for managing the temporary defect information are recorded; and defect management areas in which the temporary defect information and temporary defect management information recorded in the temporary defect management area are recorded as defect information and defect management information, respectively.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-518533
(P2006-518533A)

(43) 公表日 平成18年8月10日 (2006.8.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 20/12 (2006.01)	G 1 1 B 20/12	5 D 0 4 4
G 1 1 B 20/10 (2006.01)	G 1 1 B 20/10 C	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/004 (2006.01)	G 1 1 B 7/004 A	
G 1 1 B 7/007 (2006.01)	G 1 1 B 7/007	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

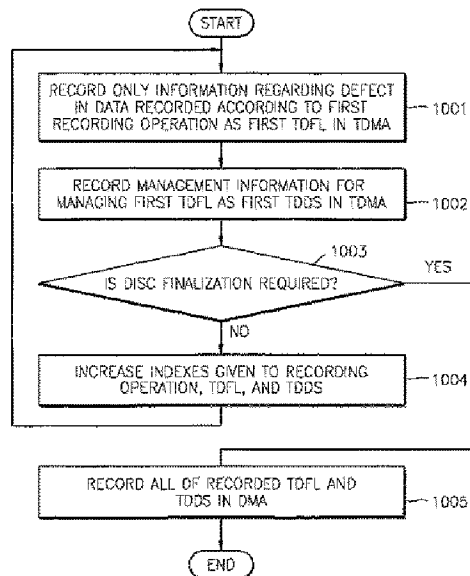
(21) 出願番号	特願2006-507733 (P2006-507733)	(71) 出願人	503447036
(86) (22) 出願日	平成16年1月8日 (2004.1.8)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成17年7月11日 (2005.7.11)		大韓民国キョンギード, スウォン-シ, ヨ ントン-ク, マエタン-ドン 4 1 6
(86) 国際出願番号	PCT/KR2004/000017	(74) 代理人	100070150
(87) 国際公開番号	W02004/079729		弁理士 伊東 忠彦
(87) 国際公開日	平成16年9月16日 (2004.9.16)	(74) 代理人	100091214
(31) 優先権主張番号	10-2003-0002091		弁理士 大貫 進介
(32) 優先日	平成15年1月13日 (2003.1.13)	(74) 代理人	100107766
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 伊東 忠重
(31) 優先権主張番号	10-2003-0002092	(72) 発明者	ファン, ソン-ヒ
(32) 優先日	平成15年1月13日 (2003.1.13)		大韓民国 1 3 5 - 2 4 0 ソウル カン ナム-グ ケポードン 1 8 9 ジュゴン ・アパート 4 2 0 - 4 0 3
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 臨時欠陥管理領域を利用した欠陥管理方法、その装置及びそのディスク

(57) 【要約】

臨時欠陥管理領域を利用した欠陥管理方法、その装置及びそのディスクを提供する。

少なくとも一つの記録層を備えた一回のみ記録可能なディスクにおいて、対応するレコーディングオペレーションで発生した欠陥に関する情報のみを知らせる臨時欠陥情報、及び臨時欠陥情報を管理するための情報を知らせる臨時欠陥管理情報を記録するための臨時欠陥管理領域と、ファイナライジング時、臨時欠陥管理領域に記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報が、それぞれ欠陥情報及び欠陥管理情報として記録するための欠陥管理領域とを備えることを特徴とするディスクである。これにより、一回のみ記録可能なディスクに適用可能であり、かつ欠陥管理領域を効率的に使用できる欠陥管理を行える。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも一つの記録層を備えた一回のみ記録可能なディスクにおいて、対応するレコーディングオペレーションで発生した欠陥に関する情報のみを知らせる臨時欠陥情報、及び前記臨時欠陥情報を管理するための情報を知らせる臨時欠陥管理情報を記録するための臨時欠陥管理領域と、

ファイナライジング時、前記臨時欠陥管理領域に記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報が、それぞれ欠陥情報及び欠陥管理情報として記録するための欠陥管理領域とを備えることを特徴とするディスク。

【請求項 2】

複数個の前記欠陥管理領域を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク。

【請求項 3】

前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報は、前記臨時欠陥管理領域に相互隣接して対で記録されることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク。

【請求項 4】

前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報は、複数回記録され、前記臨時欠陥管理情報は、対応する臨時欠陥情報が記録された位置を知らせる情報を含むことを特徴とする請求項 3 に記載のディスク。

【請求項 5】

前記臨時欠陥管理情報は、直前に記録された臨時欠陥情報の位置を知らせる情報を含むことを特徴とする請求項 3 に記載のディスク。

【請求項 6】

前記臨時欠陥情報は、欠陥の位置を知らせるポインター及び代替の位置を知らせるポインターを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のディスク。

【請求項 7】

前記臨時欠陥情報は、前記欠陥が連続欠陥ブロックであるか、または単一欠陥ブロックであるかを知らせる状態情報をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載のディスク。

【請求項 8】

前記状態情報は、前記欠陥が連続欠陥ブロックであり、対応する欠陥位置ポインターと代替位置ポインターとが、それぞれ欠陥の開始位置と代替の開始位置とを示すことを知らせる情報であることを特徴とする請求項 7 に記載のディスク。

【請求項 9】

前記状態情報は、前記欠陥が連続欠陥ブロックであり、対応する欠陥位置ポインターと代替位置ポインターとが、それぞれ欠陥の終了位置と代替の終了位置とを示すことを知らせる情報であることを特徴とする請求項 7 に記載のディスク。

【請求項 10】

ディスクの欠陥管理方法において、

(a) 前記ディスクのデータ領域に第 1 レコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する欠陥情報のみを、臨時欠陥管理領域に第 1 臨時欠陥情報として記録するステップと、

(b) 前記第 1 臨時欠陥情報を管理するための管理情報を、前記臨時欠陥管理領域に第 1 臨時欠陥管理情報として記録するステップと、

(c) 前記レコーディングオペレーション、前記臨時欠陥情報、前記臨時欠陥管理情報に付加されたインデックスを 1 ずつ増加させつつ、前記 (a) ステップ及び (b) ステップを少なくとも 1 回反復するステップと、

(d) それまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報をいずれも読み込んで、欠陥管理領域に記録するステップとを含むことを特徴とする欠陥管理方法。

【請求項 11】

前記 (d) ステップは、前記データ領域に最後のレコーディングオペレーションによるデータを記録した後で行われることを特徴とする請求項 10 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 1 2】

前記 (a) ステップ及び (b) ステップは、
前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を相互隣接するように対をなして、前記臨時欠陥情報領域の前部分から順次に記録するステップであることを特徴とする請求項 1 0 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 1 3】

前記 (a) ステップ及び (b) ステップは、
前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を複数回反復して記録するステップであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 1 4】

前記 (b) ステップは、
前記臨時欠陥管理情報として対応する臨時欠陥情報の位置情報と、前記対応する臨時欠陥情報の直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報とを記録するステップであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 1 5】

前記 (a) ステップ及び (b) ステップは、
前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を相互隣接するように対をなして、前記臨時欠陥情報領域の後部分から順次に記録するステップであることを特徴とする請求項 1 0 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 1 6】

前記 (a) ステップ及び (b) ステップは、
前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を複数回反復して記録するステップであることを特徴とする請求項 1 5 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 1 7】

前記 (b) ステップは、
前記臨時欠陥管理情報として対応する臨時欠陥情報の位置情報と、前記対応する臨時欠陥情報の直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報とを記録するステップであることを特徴とする請求項 1 5 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 1 8】

前記 (a) ステップは、
(a 1) 所定単位でデータを記録するステップと、
(a 2) 記録されたデータを検証して、欠陥が発生した部分を探すステップと、
(a 3) 欠陥が発生した部分に対し、欠陥領域を示す情報と前記欠陥領域を代替する代替領域を示す情報とを前記第 1 臨時欠陥情報としてメモリに保存するステップと、
(a 4) 前記 (a 1) ステップないし (a 3) ステップを少なくとも 1 回反復するステップと、
(a 5) 前記レコーディングオペレーションが終了すれば、前記メモリに保存された情報を読み込んで、前記臨時欠陥管理領域に前記第 1 臨時欠陥情報として記録するステップとを含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 1 9】

記録装置において、
ディスクにデータを記録するか、または読み取る記録／読み取り部と、
前記ディスクのデータ領域にレコーディングオペレーション単位で記録されたデータに対する欠陥情報を、臨時欠陥管理領域に臨時欠陥情報として記録し、前記臨時欠陥情報を管理するための管理情報を、前記臨時欠陥管理領域に臨時欠陥管理情報として記録するように、前記記録／読み取り部を制御する制御部とを備えることを特徴とする装置。

【請求項 2 0】

前記制御部は、対応する臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報が相互隣接して対をなして記録されるように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 1 9 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 2 1】

前記制御部は、レコーディングオペレーション単位で、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を前記臨時欠陥管理領域に記録し、ファイナライジング時、それまで記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報をいずれも読み込んで欠陥管理領域に記録するように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 2】

記録装置において、

ディスクにデータを記録するか、または読み取る記録／読み取り部と、

前記ディスクのデータ領域に第 1 レコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する欠陥情報のみを、臨時欠陥管理領域に第 1 臨時欠陥情報として記録し、前記第 1 臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、前記臨時欠陥管理領域に第 1 臨時欠陥管理情報として記録し、前記レコーディングオペレーション、前記臨時欠陥情報、前記臨時欠陥管理情報に付加されたインデックスを 1 ずつ増加させつつ、前記データ領域にデータを記録するように、前記記録／読み取り部を制御し、ファイナライジング時、それまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報を読み込んで欠陥管理領域に記録するように、前記記録／読み取り部を制御する制御部とを備えることを特徴とする装置。

【請求項 2 3】

前記制御部は、

前記データ領域に最後のレコーディングオペレーションによるデータを記録した後、それまで記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報を読み込んで、それぞれ最終欠陥管理情報及び最終欠陥情報として前記欠陥管理領域に記録するように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記制御部は、

前記臨時欠陥管理領域に、互いに対応する前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を対をなして、前記臨時欠陥管理領域の前部分から順次に記録するように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記制御部は、

前記臨時欠陥管理領域に、互いに対応する前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を対をなして、前記臨時欠陥管理領域の後部分から順次に記録するように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記制御部は、

前記臨時欠陥管理情報として対応する前記臨時欠陥情報の位置情報と、前記対応する臨時欠陥情報の直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報とを記録するように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 2 7】

メモリ部をさらに備え、

前記制御部は、

所定のレコーディングオペレーションによるデータを所定単位で記録するように、前記記録／読み取り部を制御し、記録されたデータを検証して欠陥が発生した部分を探した後、欠陥が発生した部分を示す情報と前記欠陥が発生した部分を代替する部分を示す情報とを生成して、臨時欠陥情報として前記メモリ部に保存し、前記レコーディングオペレーションによるデータを前記欠陥領域以後から所定単位で記録するように、前記記録／読み取り部を制御し、前記レコーディングオペレーションによるデータがいずれも記録された後、前記メモリ部に保存された臨時欠陥情報を読み込んで前記臨時欠陥管理領域に記録するように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 8】

少なくとも一つの記録層を備えた一回のみ記録可能なディスクにおいて、

対応するレコーディングオペレーションで発生した欠陥に関する情報のみを知らせる臨時欠陥情報、及び前記臨時欠陥情報を管理するための情報を知らせる臨時欠陥管理情報を記録するための臨時欠陥管理領域と、

前記臨時欠陥管理領域に記録された臨時欠陥情報の少なくとも一部を含む臨時整理欠陥情報及び前記臨時整理欠陥情報を管理するための情報を知らせる臨時整理欠陥管理情報を記録するための臨時整理欠陥管理領域と、

ファイナライジング時、それまで記録された前記臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報が、それぞれ欠陥情報及び欠陥管理情報として記録されるための欠陥管理領域とを備え、

前記臨時欠陥管理領域には、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報が対をなして、所定個数のブロック単位で記録されたことを特徴とするディスク。 10

【請求項 29】

前記臨時整理管理情報は、前記臨時管理情報が k 回記録されるたびに記録されることを特徴とする請求項 28 に記載のディスク (k は、2 より大きいか、または同一な整数)。

【請求項 30】

前記臨時整理管理情報は、前記臨時整理管理情報を記録しようとする時点まで記録された臨時管理情報に基づいて得られた情報であることを特徴とする請求項 29 に記載のディスク。

【請求項 31】

前記臨時整理管理情報は、前記臨時整理管理情報を記録しようとする時点まで記録された前記臨時管理情報を構成する臨時欠陥情報をいずれも含むことを特徴とする請求項 30 に記載のディスク。 20

【請求項 32】

複数個の前記欠陥管理領域を備えることを特徴とする請求項 29 に記載のディスク。

【請求項 33】

前記臨時欠陥管理領域には、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報が相互隣接して記録されたことを特徴とする請求項 28 に記載のディスク。

【請求項 34】

前記臨時欠陥管理領域には、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報が対をなして、所定個数のブロック単位で記録されたことを特徴とする請求項 28 に記載のディスク。

【請求項 35】 30

前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報は、複数回記録され、前記臨時欠陥管理情報は、対応する臨時欠陥情報が記録された位置を知らせる情報を含むことを特徴とする請求項 33 に記載のディスク。

【請求項 36】

前記臨時欠陥情報は、欠陥の位置を知らせるポインター、代替の位置を知らせるポインターを含むことを特徴とする請求項 33 に記載のディスク。

【請求項 37】

前記臨時欠陥管理領域は、複数個の領域からなり、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報が、前記複数個の領域それぞれに複数回記録されることを特徴とする請求項 35 に記載のディスク。 40

【請求項 38】

ディスクの欠陥管理方法において、

(a) 前記ディスクのデータ領域に第 1 レコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とを含む臨時管理情報を、臨時欠陥管理領域に所定個数のブロック単位で第 1 臨時管理情報として記録するステップと、

(b) 前記レコーディングオペレーション、前記臨時管理情報に付加されたインデックスを 1 ずつ増加させつつ、前記 (a) ステップ及び (b) ステップを少なくとも 1 回反復するステップと、

(c) 前記第 1 臨時管理情報が k 回記録されるたびに、それまで記録された臨時管理情報に基づいて得られた臨時整理管理情報を臨時整理欠陥管理領域に記録するステップと、 50

(d) 前記 (a) ないし (c) ステップを少なくとも 1 回反復するステップと、
 (e) それまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報を読み込んで、欠陥管理領域に記録するステップとを含むことを特徴とする欠陥管理方法 (k は、2 より大きいか、または同一な整数)。

【請求項 39】

前記 (e) ステップは、前記データ領域に最後のレコーディングオペレーションによるデータを記録した後で行われることを特徴とする請求項 38 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 40】

前記 (a) ステップは、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を相互隣接するように対をなして、前記臨時欠陥情報領域の前部分から順次に記録するステップであることを特徴とする請求項 38 に記載の欠陥管理方法。 10

【請求項 41】

前記 (a) ステップは、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を複数回反復して記録し、各臨時欠陥管理情報には、対応する臨時欠陥情報の位置情報と、前記対応する臨時欠陥管理情報の直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報とを記録するステップであることを特徴とする請求項 40 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 42】

前記ディスクは、複数個の臨時欠陥管理領域を備え、
 前記 (a) ステップは、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報が、前記複数個の臨時欠陥管理領域それぞれに反復して記録するステップであることを特徴とする請求項 41 に記載の欠陥管理方法。 20

【請求項 43】

前記 (a) ステップは、
 前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を相互隣接するように対をなして、前記臨時欠陥情報領域の後部分から順次に記録するステップであることを特徴とする請求項 38 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 44】

前記 (a) ステップは、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を、複数回反復して記録するステップであることを特徴とする請求項 43 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 45】

前記ディスクは、複数個の臨時欠陥管理領域を備え、
 前記 (a) ステップは、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報が、前記複数個の臨時欠陥管理領域それぞれに反復して記録するステップであることを特徴とする請求項 44 に記載の欠陥管理方法。 30

【請求項 46】

前記 (a) ステップは、前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を複数回反復して記録し、各臨時欠陥管理情報には、対応する臨時欠陥情報の位置情報と、前記対応する臨時欠陥管理情報の直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報とを記録するステップであることを特徴とする請求項 44 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 47】

前記 (a) ステップは、
 (a1) 所定単位でデータを記録するステップと、
 (a2) 記録されたデータを検証して、欠陥が発生した部分を探すステップと、
 (a3) 欠陥が発生した欠陥領域を示す情報と前記欠陥領域を代替する代替領域を示す情報とを、臨時欠陥情報としてメモリに保存するステップと、
 (a4) 前記 (a1) ステップないし (a3) ステップを少なくとも 1 回反復するステップと、

(a5) 前記レコーディングオペレーションが終了すれば、前記メモリに保存された臨時欠陥情報を読み込んで、前記臨時欠陥管理領域に前記臨時欠陥情報及び前記臨時欠陥管理情報を管理するための臨時欠陥管理情報を、所定個数のブロック単位で臨時欠陥情報として 50

記録するステップとを含むことを特徴とする請求項 3 8 に記載の欠陥管理方法。

【請求項 4 8】

記録装置において、

ディスクにデータを記録するか、または読み取る記録／読み取り部と、

前記ディスクのデータ領域にレコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報を含む臨時管理情報を、臨時欠陥管理領域に所定個数のブロック単位で記録し、前記臨時管理情報が k 回記録されるたびに、それまで前記臨時欠陥管理領域に記録された臨時欠陥管理情報に基づいて得られた臨時整理管理情報を臨時整理欠陥管理領域に記録するように、前記記録／読み取り部を制御する制御部とを備えることを特徴とする装置（k は、2 より大きいか、または同一な整数）。 10

【請求項 4 9】

前記制御部は、前記臨時管理情報を構成する臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とが、それぞれ相互隣接して対をなして記録されるように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 4 8 に記載の装置。

【請求項 5 0】

前記制御部は、前記臨時管理情報として対応する臨時欠陥情報の位置情報、及び前記対応する臨時欠陥情報の直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報を記録するように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 4 8 に記載の装置。

【請求項 5 1】

前記制御部は、レコーディングオペレーションごとに、前記臨時管理情報を前記臨時欠陥管理領域に記録し、ファイナライジング時、それまで記録された臨時管理情報及び臨時整理管理情報に基づいて得られた欠陥情報及び欠陥管理情報を欠陥管理領域に記録するように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 4 8 に記載の装置。 20

【請求項 5 2】

前記ディスクは、複数個の臨時欠陥管理領域を備え、

前記制御部は、前記臨時管理情報を前記複数個の臨時欠陥管理領域それぞれに反復して記録するように、前記記録／読み取り部を制御することを特徴とする請求項 4 8 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】 30

【0 0 0 1】

本発明は、ディスクの欠陥管理に係り、特に、臨時欠陥管理領域（Temporal Defect Management Area：TDMA）を使用した欠陥管理方法、その装置及びそのディスクに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

欠陥管理とは、ユーザーデータ領域に記録したユーザーデータに欠陥が発生したとき、欠陥が発生した部分に記録されたユーザーデータを再び記録して、欠陥発生によるデータ損失を補充する過程を意味する。従来、欠陥管理は、線形置換を利用した欠陥管理方法と、飛ばし（slipping）を利用した欠陥管理方法とに大別されている。線形置換とは、ユーザーデータ領域に欠陥が発生すれば、その欠陥領域を、スベア領域の欠陥が発生していない領域に置換することをいう。飛ばしとは、欠陥が発生した領域は使用せず、“飛ばした”後に欠陥が発生していない領域を順次に使用することをいう。 40

【0 0 0 3】

線形置換方式及び飛ばし方式は、いずれも DVD-RAM/RW など、反復記録が可能であり、ランダムアクセス方式による記録が可能なディスクのみについて適用できる。すなわち、従来の線形置換方式及び飛ばし方式は、いずれも一回のみ記録可能な（ライトワンス）ディスクに適用し難い。なぜならば、欠陥の発生如何は、実際にデータを記録することによって確認されるためである。しかし、一回のみ記録可能なディスクの場合、一回データを記録すれば、再び消して記録できないので、従来の方式による欠陥管理が不能で 50

ある。

【0004】

一方、CD-R、DVD-Rなどに続き、数十GBの記録容量を有する高密度の一回のみ記録可能なディスクが提案されている。それらのディスクは、比較的到低コストであり、データの読み取り時にランダムアクセスが可能であるので、読み取り速度が比較的に速く、バックアップ用として使用できる。しかし、一回のみ記録可能なディスクに対する欠陥管理は行われないので、バックアップ途中に欠陥領域が発生すれば、バックアップが継続せずに中断するという問題点がある。バックアップは、特に、システムが頻繁に使用されない時間、すなわち、主に管理者がいない夜に行われるので、欠陥領域が発生してバックアップが中断すれば、それ以上のバックアップが行われずに放置される可能性が高い。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、一回のみ記録可能なディスクに適用可能な欠陥管理方法、その装置及びそのディスクを提供するところにある。

【0006】

本発明の他の目的は、記録中に欠陥が発生しても、該当欠陥を処理することによって、記録を円滑に行わせる欠陥管理方法、その装置及びそのディスクを提供するところにある。

【0007】

本発明のさらに他の目的は、欠陥情報が記録される空間をさらに効率的に使用できる欠陥管理方法、その装置及びそのディスクを提供するところにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記の目的は、本発明によって、少なくとも一つの記録層を備えた一回のみ記録可能なディスクにおいて、対応するレコーディングオペレーションで発生した欠陥に関する情報のみを知らせる臨時欠陥情報、及び前記臨時欠陥情報を管理するための情報を知らせる臨時欠陥管理情報を記録するためのTDMAと、ファイナライジング時、前記TDMAに記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報が、それぞれ欠陥情報及び欠陥管理情報として記録するための欠陥管理領域(Defect Management Area:DMA)とを備えることを特徴とするディスクによって達成される。

30

【0009】

また、前記の目的は、少なくとも一つの記録層を備えた一回のみ記録可能なディスクにおいて、対応するレコーディングオペレーションで発生した欠陥に関する情報のみを知らせる臨時欠陥情報、及び前記臨時欠陥情報を管理するための情報を知らせる臨時欠陥管理情報を記録するためのTDMAと、前記TDMAに記録された臨時欠陥情報の少なくとも一部を含む臨時整理欠陥情報、及び前記臨時整理欠陥情報を管理するための情報を知らせる臨時整理欠陥管理情報を記録するための臨時整理欠陥管理領域(TFDMA:Temporary Finalized Defect Management Area)と、ファイナライジング時、それまで記録された前記臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報が、それぞれ欠陥情報及び欠陥管理情報として記録されるためのDMAとを備えることを特徴とするディスクによって達成される。

40

【0010】

一方、本発明の他の分野によれば、前記の目的は、ディスクの欠陥管理方法において、
(a)前記ディスクのデータ領域に第1レコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する欠陥情報のみを、TDMAに第1臨時欠陥情報として記録するステップ、
(b)前記第1臨時欠陥情報を管理するための管理情報を、前記TDMAに第1臨時欠陥管理情報として記録するステップ、
(c)前記レコーディングオペレーション、前記臨時欠陥情報、前記臨時欠陥管理情報に付加されたインデックスを1ずつ増加させつつ、前記(a)ステップないし(b)ステップを少なくとも1回反復するステップ及び(d)そ

50

れまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報をいずれも読み込んで、DMAに記録するステップを含むことを特徴とする欠陥管理方法によっても達成される。

【0011】

また、前記の目的は、ディスクの欠陥管理方法において、(a)前記ディスクのデータ領域に第1レコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とを含む臨時管理情報を、TDMAに所定個数のブロック単位で第1臨時管理情報として記録するステップ、(b)前記レコーディングオペレーション、前記臨時管理情報に付加されたインデックスを1ずつ増加させつつ、前記(a)ステップないし(b)ステップを少なくとも1回反復するステップ、(c)前記第1臨時管理情報がk回(kは、2より大きいか、または同一な整数)記録されるたびに、それまで記録された臨時管理情報に基づいて得られた臨時整理管理情報をTFDMAに記録するステップ、(d)前記(a)ないし(c)ステップを少なくとも1回反復するステップ及び(e)それまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報を読み込んで、DMAに記録するステップを含むことを特徴とする欠陥管理方法によっても達成される。

【0012】

一方、本発明の他の分野によれば、前記の目的は、記録装置において、ディスクにデータを記録するか、または読み取る記録/読み取り部と、前記ディスクのデータ領域にレコーディングオペレーション単位で記録されたデータに対する欠陥情報を、TDMAに臨時欠陥情報として記録し、前記臨時欠陥情報を管理するための管理情報を、前記TDMAに臨時欠陥管理情報として記録するように、前記記録/読み取り部を制御する制御部とを備えることを特徴とする装置によっても達成される。

【0013】

また、前記の目的は、記録装置において、ディスクにデータを記録するか、または読み取る記録/読み取り部と、前記ディスクのデータ領域に第1レコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する欠陥情報のみを、TDMAに第1臨時欠陥情報として記録し、前記第1臨時欠陥情報を管理するための欠陥管理情報を、前記TDMAに第1臨時欠陥管理情報として記録し、前記レコーディングオペレーション、前記臨時欠陥情報、前記臨時欠陥管理情報に付加されたインデックスを1ずつ増加させつつ、前記データ領域にデータを記録するように、前記記録/読み取り部を制御し、ファイナライジング時、それまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報を読み込んでDMAに記録するように、前記記録/読み取り部を制御する制御部と、を備えることを特徴とする装置によっても達成される。

【0014】

また、前記の目的は、記録装置において、ディスクにデータを記録するか、または読み取る記録/読み取り部と、前記ディスクのデータ領域にレコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報を含む臨時管理情報を、TDMAに所定個数のブロック単位で記録し、前記臨時管理情報がk回(kは、2より大きいか、または同一な整数)記録されるたびに、それまで前記TDMAに記録された臨時欠陥管理情報に基づいて得られた臨時整理管理情報をTFDMAに記録するように、前記記録/読み取り部を制御する制御部とを備えることを特徴とする装置によっても達成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、添付された図面を参照して、本発明による望ましい実施形態を詳細に説明する。

【0016】

図1は、本発明の一実施形態による記録装置のブロック図である。図1に示すように、記録装置は、記録/読み取り部1、制御部2及びメモリ部3を備える。記録/読み取り部1は、本実施形態による情報記録媒体であるディスク100にデータを記録し、記録されたデータを検証するために、データを読み取る。制御部2は、本発明による欠陥管理を行う。本実施形態において、制御部2は、所定単位でデータを記録した後、記録されたデー

タを検証することによって、欠陥が発生した部分を探す「記録後検証方式」による。制御部2は、一つのレコーディングオペレーション単位で、ユーザーデータを記録した後で検証して、欠陥領域がどこに発生したかを検査する。制御部2は、検査結果、明らかになった欠陥領域がどこか、欠陥領域を代替する代替領域はどこかを知らせる欠陥情報を生成した後、生成された欠陥情報をメモリ部3に保存しておいて、所定量を集めて臨時欠陥情報としてディスク100に記録する。

【0017】

レコーディングオペレーションとは、ユーザーの意思、行おうとする記録作業により決定される作業単位であって、本実施形態では、ディスク100が記録装置にローディングされて、所定のデータの記録作業が行われた後、ディスク100が取り出されるまでを示す。10
一回のレコーディングオペレーションの間に、記録後検証作業は、少なくとも一回、通常、複数回が行われる。記録後検証作業を行った結果、得られた欠陥情報は、メモリ部3に欠陥情報として一時保存される。

【0018】

ユーザーが所定のデータの記録作業を完了した後、ディスク100を取り出すために、記録装置に設けられたエジェクトボタン（図示せず）を押せば、制御部2は、一つのレコーディングオペレーションが終了することを予測する。レコーディングオペレーションが終了することが予測されれば、制御部2は、メモリ部3に保存された欠陥情報を読み込んで記録/読み取り部1に提供し、それらの情報をディスク100に記録することを命令する。このような過程を通じて、欠陥に関する情報は、臨時欠陥情報として、レコーディン
20
グオペレーション単位でディスク100に記録される。レコーディングオペレーション単位で記録するということは、他のレコーディングオペレーションで発生した欠陥に関する情報は記録せず、対応するレコーディングオペレーションで発生した欠陥に関する情報のみを記録することを意味する。

【0019】

ディスク100にデータ記録が完了する場合、すなわち、ディスク100にそれ以上のデータを記録しない場合（ファイナライジングする場合）、制御部2は、ディスク100に記録した臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とを、ディスク100に設けられたDMAに記録する。

【0020】

図2A及び図2Bは、本発明の一実施形態によるディスク100の構造を示す。

【0021】

図2Aに示すように、ディスク100が一つの記録層L0を有する単一記録層のディスクである場合、リードイン領域、データ領域及びリードアウト領域から構成されたディスク構造を有する。リードイン領域は、ディスク100の内周側に位置し、リードアウト領域は、ディスク100の外周側に位置する。データ領域は、リードイン領域とリードアウト領域との間に位置する。データ領域は、スペア領域とユーザーデータ領域とに分けられている。

【0022】

ユーザーデータ領域は、ユーザーデータが記録される領域である。スペア領域は、ユー
40
ザーデータ領域において、欠陥による記録空間の損失を補充するための領域であって、ディスク上に欠陥を許容しつつ記録できる最大限のデータ容量を確保できるように設定されることが望ましいので、最初に設定するときには、全体データ容量の約5%に設定する。

【0023】

図2Bに示すように、ディスク100が2つの記録層L0、L1を有する二重記録層のディスクである場合、記録層L0には、リードイン領域、データ領域、外側領域が、ディスク100の内周側から外周側に順次に配置され、記録層L1には、外側領域、データ領域及びリードアウト領域が、ディスク100の外周側から内周側に順次に配置される。図
50
2Aの単一記録層のディスクと異なり、リードアウト領域もディスク100の内周側に配置されている。すなわち、データを記録する記録経路は、記録層L0のリードイン領域か

ら記録層L0の外側領域に、次いで、記録層L1の外側領域から記録層L1のリードアウト領域に続くOTP (Opposite Track Path) である。スペア領域は、記録層L0、L1にそれぞれ割り当てられる。

【0024】

本実施形態において、スペア領域は、リードイン領域または外側領域とユーザーデータ領域との間のみに存在するが、必要によってユーザー領域を分割して得られた別の空間を活用することによって、リードイン領域とリードアウト領域との間に一つ以上配置され、その位置は、多様に変更されうる。

【0025】

本発明によるディスクは、欠陥管理のために、TDMAを備えるか、またはTDMA及びTFDMAを備える。すなわち、本発明は、ディスクに作られたTDMAを利用して欠陥管理を行う第1実施形態と、TDMA及びTFDMAを利用して欠陥管理を行う第2実施形態とを含む。

【0026】

第1実施形態

図3Aは、図2A及び図2Bのディスク100の本発明の第1実施形態によるデータ構造を示す図である。図3Aに示すように、本実施形態では、ディスク100が単一記録層ディスクである場合、リードイン領域には、DMA及びTDMAが設けられる。代案として、リードイン領域とリードアウト領域とにいずれもDMAを設けるか、またはリードアウト領域にもTDMAを設けることができる。整理すれば、DMA及びTDMAは、リードイン領域及びリードアウト領域のうち、少なくとも一つに存在できる。二重記録層ディスクである場合、DMA及びTDMAは、ディスク100の内周側に位置したリードイン領域とリードアウト領域とにそれぞれ存在する。ディスク100の外周側に位置したリードアウト領域及び外側領域に、DMAがさらに設けられうる。二重記録層ディスクである場合にも同様に、DMA及びTDMAは、リードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち、少なくとも一つに設けられる。

【0027】

DMAには、一般的に、欠陥を管理するためのディスクの構造、欠陥管理の如何、欠陥情報の位置、欠陥情報、スペア領域の位置、サイズなどのように、ディスクの全般に影響を与える情報が記録される。情報の記録方式は、本実施形態のディスク100が一回のみ記録可能なディスクであるので、該当情報が変更されれば、既存に記録された情報に続いて変更された情報を新たに記録する方式が適用される。

【0028】

通常、記録または再生装置は、ディスクが装置にローディングされれば、リードイン領域とリードアウト領域とにある情報を読み込んで、ディスクをどのように管理し、どのように記録するか、または再生せねばならないかを把握する。リードイン領域及び/またはリードアウト領域に記録された情報が大きくなるほど、ディスクをローディングした後、記録または再生を準備するためにかかる時間が長くなるという問題が発生する。したがって、本発明では、臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報の概念を導入し、それらをリードイン領域及び/またはリードアウト領域のDMAと別個に設けられたTDMAに記録しておく。すなわち、有意な欠陥管理情報及び欠陥情報のみを最終的にDMAに記録することによって、記録または再生装置が記録または再生を準備するために、読み込まねばならない情報の量を減少できる。

【0029】

本実施形態において、欠陥管理は、線形置換方式によるので、臨時欠陥情報は、欠陥が発生した領域がどこかを知らせる情報と、新たに代替された領域がどこかを知らせる情報とから構成される。さらに望ましくは、臨時欠陥管理情報は、欠陥が発生した領域が単一欠陥ブロックであるか、物理的に連続的な欠陥が発生した連続欠陥ブロックであるかを知らせる情報をさらに含む。臨時欠陥管理情報は、臨時欠陥情報を管理するための情報であって、臨時欠陥情報が記録された位置を知らせる情報を含む。臨時欠陥情報及び臨時欠陥

管理情報の詳細なデータ構造は、後述する。

【0030】

本実施形態において、臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報は、レコーディングオペレーションが終了されるたびに記録される。TDMAには、レコーディングオペレーション#0が行われる間に記録されたデータに発生した欠陥に関する情報及び代替領域に関する情報が、臨時欠陥情報#0として記録され、レコーディングオペレーション#1が行われる間に記録されたデータに発生した欠陥に関する情報及び代替領域に関する情報が、臨時欠陥情報#1として記録される。さらに、TDMAには、臨時欠陥情報#0、#1、..を管理するための管理情報、すなわち臨時欠陥情報#0、#1、..が記録された位置をそれぞれ知らせる情報が臨時欠陥管理情報#0、#1、..に記録される。データ領域にそれ以上のデータを記録できないか、またはユーザーの意志によって、データ領域にそれ以上のデータを記録しない場合、すなわちファイナライジングする場合、臨時欠陥情報領域に記録された欠陥情報と、臨時欠陥管理情報領域に記録されていた欠陥管理情報とは、初めてDMAに記録される。

【0031】

臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とを再びDMAに記録する理由は、次の通りである。ディスクにそれ以上のデータを記録する必要がない場合（ファイナライジングする場合）、複数回更新されて記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報のうち、最終的に有意な情報をDMAに移すことによって、記録または再生装置が、今後ディスクから欠陥管理情報を読み込む場合、DMAから最終的に有意な情報のみを読み込むようにして、さらに速く初期化が可能であるという長所があるためであり、欠陥管理情報を複数個の場所に記録することによって、情報の信頼性を高めることができるという長所があるためである。

【0032】

本実施形態において、任意の臨時欠陥情報#iには、以前の臨時欠陥情報#0、#1、#2、..、#i-1に記録された欠陥情報が累積されて記録されず、対応するレコーディングオペレーション#iが行われる間に記録された領域から発生した欠陥に関する情報のみが記録される。さらに具体的に、臨時欠陥情報#0には、レコーディングオペレーション#0が行われる間に発生した欠陥に対する情報が記録され、臨時欠陥情報#1には、レコーディングオペレーション#0が行われる間に発生した欠陥に対する情報は記録されず、レコーディングオペレーション#1が行われる間に発生した欠陥に対する欠陥情報のみが記録される。したがって、TDMAの記録空間が効率的に使われる。すなわち、TDMAが設けられたリードイン領域（または、リードアウト領域、または外側領域）は、ユーザーデータが記録されるデータ領域に比べて、その記録空間が非常に小さい。しかし、レコーディングオペレーションが行われるたびに、以前のレコーディングオペレーションに対する欠陥情報までいずれも累積されて記録すれば、データ領域がいずれも使われる前に、TDMAが消耗されてしまう場合が発生することがあるため、本発明では、臨時欠陥情報として、対応するレコーディングオペレーションの欠陥情報のみが記録される。ただし、ファイナライジングする時には、それまで記録された臨時欠陥情報#0、#1、#2、..、#iに記録されたあらゆる欠陥情報を読み込んで、再びDMAに記録せねばならない。

【0033】

臨時欠陥管理情報#iが記録される領域は、数十GBの高密度の記録が可能なディスクの場合、約1クラスター、臨時欠陥情報#iが記録される領域は、4~8クラスター程度が割り当てられることが望ましい。臨時欠陥情報#iとして記録される情報のサイズは、約数KBに過ぎないが、ディスクの最小限の物理的な記録単位がクラスターである場合、更新のために新たに情報を記録するためには、クラスター単位で記録することが望ましいためである。一方、ディスクに許容される欠陥の総量は、ほぼディスク記録容量の約5%が望ましい。この場合、一つの欠陥に対する情報を記録するために、約8バイトの情報が必要であることに鑑み、クラスターのサイズが64KBであることに鑑みれば、臨時欠陥情報#iのために、約4~8クラスターが必要である。

【0034】

一方、臨時欠陥情報# i 及び臨時欠陥管理情報# i に対しても、記録後検証がそれぞれ行われうる。欠陥が発生した場合、欠陥が発生した部分に記録された情報を、線形置換方式によってスペア領域に再び記録するか、または飛ばし置換方式によってTDMAの隣接した領域に再び記録できる。

【0035】

図3Bは、図3AのTDMAとDMAの一実施形態を示す。図3Bに示すように、欠陥管理情報及び欠陥情報の頑健性をさらに高めるために、DMAは、DMA1、DMA2の2つが存在する。TDMAは、臨時欠陥管理領域を表示する。Test領域は、データの記録条件を測定するために設けられた領域であり、Drive and Disc information領域は、記録及び/または再生に使われるドライブに関する情報、及びディスクに関する情報が記録される領域であり、Buffer1、2、3は、各領域間の境界を表示するバッファの役割のために設けられた領域である。

【0036】

図4A及び図4Bは、本発明の一実施形態によるTDMAのデータ構造図である。

【0037】

図4Aは、TDMAのデータ構造の一例を示す。図4Aに示すように、TDMAは、互いに対応する臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とが対をなして記録される。すなわち、TDMAには、臨時管理情報TDMA#0、TDMA#1、..がTDMAの前部分から順次に記録される。臨時管理情報TDMA#0、TDMA#1、..には、それぞれ互いに対応する臨時欠陥管理情報TDDS#0、#1、..と臨時欠陥情報TDFL#0、#1、..がそれぞれ二回ずつ記録されている。二回ずつ記録することによって、情報の信頼性及び頑健性が向上する。臨時欠陥管理情報TDDS#0、#1、..には、対応する臨時欠陥情報TDFL#0、#1、..に対する位置情報が記録される。特に、直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報が記録される。すなわち、臨時管理情報TDMA#1には、臨時欠陥情報TDFL#1と対応する臨時欠陥管理情報TDDS#1が連続的に記録され、次いで、再び一回記録される臨時欠陥情報copy of TDFL#1が記録され、それに対応する臨時欠陥管理情報copy of TDDS#1が記録される。TDDS#1には、TDFL#1の位置情報が記録される一方、直前に記録された臨時欠陥情報copy of TDFL#0の位置情報が記録され、copy of TDDS#1には、対応する臨時欠陥情報copy of TDFL#1の位置情報が記録される一方、直前に記録された臨時欠陥情報TDFL#1の位置情報が記録される。このように、直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報を分かるようにすることによって、それまで記録された臨時欠陥情報を一回で読み込もうとする時より迅速なアクセスが可能である。一方、臨時欠陥管理情報TDDS#0、#1及び臨時欠陥情報TDFL#0、#1の記録回数は、多様に調整可能であるということはいふまでもない。

【0038】

図4Bは、TDMAのデータ構造の他の例を示す。図4Bに示すように、TDMAには、図4Aの場合と同様に、互いに対応する臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とが対をなして記録されるが、情報が記録される順序は異なる。すなわち、TDMAには、臨時管理情報TDMA#0、TDMA#1、..がTDMAの後部分から順次に記録される。臨時管理情報TDMA#0、TDMA#1、..には、それぞれ互いに対応する臨時欠陥管理情報TDDS#0、#1、..と臨時欠陥情報TDFL#0、#1、..がそれぞれ二回ずつ記録されている。二回ずつ記録することによって、情報の信頼性及び頑健性が向上する。臨時欠陥管理情報TDDS#0、#1、..には、対応する臨時欠陥情報TDFL#0、#1、..に対する位置情報が記録される。特に、直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報が記録される。すなわち、臨時管理情報TDMA#1には、臨時欠陥情報TDFL#1と対応する臨時欠陥管理情報TDDS#1が連続的に記録され、次いで、再び一回記録される臨時欠陥情報copy of TDFL#1が記録され、それに対応する臨時欠陥管理情報copy of TDDS#1が記録される。TDDS#1には、TDFL#1の位置情報

が記録される一方、直前に記録された臨時欠陥情報 `copy of TDFL#0` の位置情報が記録され、`copy of TDDS#1` には、対応する臨時欠陥情報 `copy of TDFL#1` の位置情報が記録される一方、直前に記録された臨時欠陥情報 `TDFL#1` の位置情報が記録される。

【0039】

図4Cは、TDMAのデータ構造のさらに他の例を示す。図4Cに示すように、TDMAには、図4A及び図4Bの場合と同様に、互いに対応する臨時欠陥情報と臨時欠陥管理情報とが対をなして二回反復記録されるが、各対の情報が記録される領域が相異なる。すなわち、TDMAは、二つの領域に分けられて、各臨時管理情報 `TDMA#i` 及びそれと同一な情報を有する `copy of TDMA#i` が、相異なる領域にそれぞれ記録される。一方、本実施形態では、TDMAを二つの領域に分けて、同一な臨時管理情報を二回反復記録するが、二つ以上の複数の領域にTDMAを分け、同一な臨時管理情報をそれぞれの領域に二回以上の複数回記録することも可能であるということ言うまでもない。

【0040】

図5Aないし図5Cに示すように、臨時管理情報 `TDMA#i` を構成する臨時欠陥情報及び対応する臨時欠陥管理情報をTDMAに記録する場合に、一定な個数のブロックを一つの記録単位として、臨時欠陥情報及び対応する臨時欠陥管理情報を対をなして、前記一つの記録単位に記録できる。すなわち、`TDMA#1` を構成する `TDFL#1` 及び `TDDS#1` を所定個数のブロック、例えば一つのブロックに共に記録する。同様に、`copy of TDFL#1` 及び `copy of TDDS#1` を一つのブロックに共に記録する。

【0041】

このように、臨時欠陥情報及び対応する臨時欠陥管理情報を対をなして、所定個数のブロックに共に記録して、一对の臨時管理情報が記録される領域のサイズを一定にすることによって、臨時管理情報へのアクセスが容易になる。

【0042】

図5Aは、`TDDS#i` のデータ構造図である。図5Aに示すように、任意の臨時欠陥管理情報 `TDDS#i` には、`TDDS#i` の識別子、直前に記録された臨時欠陥情報 `copy of TDFL#i-1` が記録された位置を知らせるポインター、及び対応する臨時欠陥情報 `TDFL#i` が記録された位置を知らせるポインターが保存されている。

【0043】

図5Bは、`copy of TDDS#i` のデータ構造図である。図5Bに示すように、反復記録された臨時欠陥管理情報 `copy of TDDS#i` には、`copy of TDDS#i` の識別子、直前に記録された臨時欠陥情報 `TDFL#i` が記録された位置を知らせるポインター、及び対応するよう反復記録された臨時欠陥情報 `copy of TDFL#i` が記録された位置を知らせるポインターが保存されている。

【0044】

図6は、`TDFL#i` のデータ構造図である。図6に示すように、任意の臨時欠陥情報 `TDFL#i` には、`TDFL#i` の識別子と対応するレコーディングオペレーション `#i` で発生した欠陥に関する情報が保存される。すなわち、以前のレコーディングオペレーション `#0`、`#1`、 \dots 、`#i-1` で発生した欠陥に関する情報は、保存されない。欠陥に関する情報は、欠陥が発生した部分がどこであるか、及び代替された部分はどこかを知らせる情報を含み、さらに、その部分が単一欠陥ブロックであるか、または連続欠陥ブロックであるかまで知らせる状態情報まで含むことができる。欠陥に関する情報の詳細なデータ構造は、後述する。

【0045】

図7は、本発明の一実施形態によって、ユーザーデータ領域Aとスベア領域Bとにデータが記録される過程をさらに詳細に説明するための参考図である。

【0046】

ここで、データを処理する単位は、セクター及びクラスターに分けられる。セクターは

、コンピュータのファイルシステムや応用プログラムでデータを管理できる最小限の単位を意味し、クラスターは、一回で物理的にディスク上に記録されうる最小限の単位を意味する。一般的に、一つあるいはそれ以上のセクターが一つのクラスターを構成する。

【0047】

セクターは、さらに物理セクターと論理セクターとに分けられる。物理セクターは、ディスク上に一つのセクター分量のデータが記録されるための空間を意味する。物理セクターを探すためのアドレスを、物理セクター番号 (Physical Sector Number: PSN) という。論理セクターは、ファイルシステムや応用プログラムでデータを管理するためのセクター単位をいい、同様に、論理セクター番号 (Logical Sector Number: LSN) が与えられている。ディスクにデータを記録し、再生する装置は、記録するか、または再生せねばならないデータのディスク上の位置を、PSNを使用して探し、データを記録するか、または再生するためのコンピュータまたは応用プログラムでは、データの全体を論理セクター単位で管理し、データの位置もLSNで探す。LSNとPSNとの関係は、記録または再生装置の制御部が、欠陥の如何や記録開始位置などを使用して変換する。

【0048】

図7に示すように、Aは、ユーザーデータ領域を意味し、Bは、スペア領域を意味する。ユーザーデータ領域及びスペア領域には、PSNが順次に割り当てられた複数個の物理セクター (図示せず) が存在する。LSNは、少なくとも一つの物理セクター単位で付与される。ただし、LSNは、欠陥が発生したユーザーデータ領域に発生した欠陥領域を除き、スペア領域の代替領域を含めて付与されるので、物理セクターと論理セクターのサイズが同一であると仮定しても、欠陥領域が発生すれば、PSNとLSNとが一致しなくなる。

【0049】

ユーザーデータ領域にユーザーデータを記録する方式は、連続記録モードまたはランダム記録モードによる。連続記録モードは、ユーザーデータを順次に連続して記録するものであり、ランダム記録モードは、必ずしも連続的に記録せずに、ランダムに記録するものをいう。(1)ないし(7)は、それぞれ記録後検証作業が行われる単位を示す。記録装置は、ユーザーデータを区間(1)ほど記録した後、区間(1)の最初に戻って、データが正しく記録されたか、または欠陥が発生したかを確認する。欠陥が発生した部分が発見されれば、その部分を欠陥領域として指定する。これにより、欠陥領域である欠陥#1が指定される。また、記録装置は、欠陥#1に記録されたデータをスペア領域に再び記録する。欠陥#1に記録されたデータが再記録された部分は、代替#1と呼ばれる。次いで、記録装置は、区間(2)ほどユーザーデータを記録した後、再び区間(2)の最初に戻って、データが正しく記録されたか、または欠陥が発生したかを確認する。欠陥が発生した部分が発見されれば、その部分は、欠陥#2として指定される。同様な方式で、欠陥#2に対応する代替#2が生成される。また、区間(3)で、欠陥領域である欠陥#3と代替#3とが生成される。区間(4)では、欠陥が発生した部分が発見されないので、欠陥領域が存在しない。

【0050】

区間(4)まで記録して検証した後、レコーディングオペレーション#0の終了が予測されれば(ユーザーがエジェクトボタンを押すか、またはレコーディングオペレーションに割り当てられたユーザーデータの記録が完了すれば)、記録装置は、臨時欠陥情報#0、すなわちTDFL#0として区間(1)ないし(4)までで発生した欠陥領域である欠陥#1、#2、#3に関する情報を、TDMAに記録する。また、TDFL#0を管理するための管理情報を、TDDS#0としてTDMAに記録する。

【0051】

レコーディングオペレーション#1が始まれば、区間(5)ないし(7)まで同様な方式でデータが記録され、欠陥#4、#5及び代替#4、#5が生成される。レコーディングオペレーション#1の終了が予測されれば、記録装置は、臨時欠陥情報#1、すな

わち TDFL# 1 として、欠陥# 4 及び# 5 に関する情報を記録する。同様に、TDFL# 1 を管理するための欠陥管理情報を、TDDS# 1 として TDMA に記録する。

【0052】

図 8 A 及び図 8 B は、図 7 によって記録された臨時欠陥情報 TDFL# 0 及び TDFL# 1 のデータ構造図である。図 8 A 及び図 8 B に示すように、TDFL# 0 には、レコーディングオペレーション# 0 で発生した欠陥に関する情報が記録される。すなわち、欠陥# 1 に関する情報、欠陥# 2 に関する情報、欠陥# 3 に関する情報が記録される。欠陥# 1 に関する情報とは、欠陥# 1 が発生した部分がどこに位置するかを知らせる情報、及び代替# 1 が記録された部分がどこに位置するかを知らせる情報を示す。欠陥# 2 に関する情報は、欠陥# 2 が発生した部分がどこに位置するかを知らせる情報、及び代替# 2 が記録された部分がどこに位置するかを知らせる情報を、欠陥# 3 に関する情報は、欠陥# 3 が発生した部分がどこに位置するかを知らせる情報、及び代替# 3 が記録された部分がどこに位置するかを知らせる情報を示す。

【0053】

臨時欠陥情報 TDFL# 1 には、レコーディングオペレーション# 1 で発生した欠陥に関する情報のみが記録される。すなわち、欠陥# 4 に関する情報、欠陥# 5 に関する情報まで記録される。

【0054】

このように、本発明による臨時欠陥情報には、対応するレコーディングオペレーションで発生した欠陥に関する情報のみが記録される。したがって、ファイナライジング時、TDMA にそれまで記録された臨時欠陥情報をいずれも読み込んで、DMA に再び記録せねばならないということ を考慮して、図 4 A、図 4 B 及び図 5 を参照して前述したように、対応する臨時欠陥管理情報には、対応する臨時欠陥情報に関する位置情報だけでなく、対応する臨時欠陥情報の直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報を保存しておく。これにより、それまで記録された臨時欠陥情報をいずれも読み込まねばならないとき、さらに速いアクセスを可能にする。

【0055】

図 9 は、欠陥# i のデータ構造図である。図 9 に示すように、本実施形態において、欠陥# i に関する情報は、欠陥# i を示すポインターと代替# i を示すポインターとを備える。さらに、欠陥# i が連続欠陥ブロックであるか、単一欠陥ブロックであるかを示す状態情報をさらに含むことができる。状態情報は、その記録如何が選択的な情報であって、欠陥# i が連続欠陥ブロックであるか、単一欠陥ブロックであるかを示し、連続欠陥ブロックである場合、対応する欠陥# i ポインターが連続欠陥ブロックの開始を示すか、または終了を示すか、さらに、代替# i ポインターが欠陥# i を代替する代替ブロックの開始を示すか、または終了を示すかを知らせる。もし、状態情報が開始を示せば、続く欠陥# i ポインターは、連続欠陥ブロックが始まる P S N であり、代替# i ポインターは、代替# i が始まる P S N を示す。状態情報が終了を示せば、続く欠陥# i ポインターは、連続欠陥ブロックが終わる P S N であり、代替# i ポインターは、代替# i が終わる P S N を示す。状態情報を通じて、二つ以上のブロックに欠陥が発生した連続欠陥ブロックを定義することによって、必ずしもブロック単位で欠陥に関する情報を記録しなくてもよいので、情報記録の効率性及び記録空間の節約を図ることができる。ここで、ブロックは、データを記録するための論理的単位を意味する。

【0056】

欠陥# i ポインターは、欠陥# i が始まる位置及び/または終わる位置を知らせる。例えば、欠陥# i ポインターは、欠陥# i が始まる P S N を含むことができる。代替# i ポインターは、代替# i が始まる位置及び/または代替# i が終わる位置を知らせる。例えば、代替# i が始まる P S N を含むことができる。

【0057】

図 1 に示した記録装置及び前述した本発明の第 1 実施形態によるディスクの構成に基づいて、本発明による欠陥管理方法を説明すれば、次の通りである。

【0058】

図10は、本発明の第1実施形態による欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。図10に示すように、記録装置は、ディスクの欠陥を管理するために、第1レコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する欠陥情報のみを、第1臨時欠陥情報としてTDMAに記録する(ステップ1001)。また、第1臨時欠陥情報を管理するための管理情報を、TDMAに第1欠陥管理情報として記録する(ステップ1002)。ファイナライジングが行われるまで(ステップ1003)、レコーディングオペレーション、前記臨時欠陥情報、前記臨時欠陥管理情報に付加されたインデックスを1ずつ増加させつつ、ステップ1001ないしステップ1002を反復する(ステップ1004)。ファイナライジングが行われれば(ステップ1003)、それまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報をそれぞれいずれも読み込んで、DMAに記録する(ステップ1005)。すなわち、それまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報は、一回で最終欠陥管理情報及び最終欠陥情報として、DMAに記録される。最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報は、反復して記録される。データ検出の信頼性を向上させるためである。また、最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報に対しても、記録後検証過程を経て欠陥が発生した場合、欠陥が発生した部分からその以後に記録されたデータは、いずれも無視し(いずれも欠陥領域と指定し)、欠陥領域と指定された以後から残りの最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報を記録することも可能である。

【0059】

図11は、本発明の第2実施形態による欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。図11に示すように、記録装置は、記録後検証が行われる単位でデータ領域にユーザーデータを記録する(ステップ1101)。次いで、前記ステップ1101で記録されたデータを検証して、欠陥が発生した部分を探す(ステップ1102)。制御部2は、欠陥が発生した部分を欠陥領域と指定し、欠陥領域に記録されたデータをスペア領域に再び記録して代替領域を生成させた後、欠陥が発生した部分及び代替された部分を示すポインター情報を生成して(ステップ1103)、第1臨時欠陥情報としてメモリ部3に保存しておく(ステップ1104)。この際、欠陥領域が単一欠陥ブロックであるか、連続欠陥ブロックであるかを示す状態情報をさらに生成して、共に第1臨時欠陥情報として保存しておくことができる。レコーディングオペレーションの終了が予測されるまで(ステップ1105)、前記ステップ1101ないしステップ1104を反復する。

【0060】

ユーザーの入力、またはレコーディングオペレーションによるユーザーデータの記録が完了して、レコーディングオペレーションの終了が予測されれば(ステップ1105)、記録装置の制御部2は、メモリ部3に保存された第1臨時欠陥情報を読み込んで、TDMAに第1臨時欠陥情報TDFL#0として記録し(ステップ1106)、TDFL#0に隣接するようにTDFL#0を管理するための管理情報として、第1臨時欠陥管理情報TDDS#0をそれぞれ二回ずつ記録する(ステップ1107)。ここで、記録回数は、変更可能である。ファイナライジングが行われるまで(ステップ1108)、前記ステップ1101ないしステップ1107を反復する。前記ステップ1101ないしステップ1107を反復するたびに、臨時欠陥情報TDFL及び臨時欠陥管理情報TDDSに付加されるインデックスは、1ずつ増加させる(ステップ1109)。ただし、臨時欠陥情報TDFL#1は、対応するレコーディングオペレーション#1で発生した欠陥に関する情報のみを記録するだけであり、以前のレコーディングオペレーション#0で発生した欠陥に関する情報は記録しない。さらに、臨時欠陥管理情報TDDS#1には、対応する臨時欠陥情報TDFL#1の位置情報だけでなく、直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報まで記録する。

【0061】

ファイナライジングが行われれば(ステップ1108)、それまで記録された臨時欠陥情報TDFL#0、#1、…、#i-1、#i及び臨時欠陥管理情報TDDS#0、#1、…、#i-1、#iをいずれも読み込んで、一回でDMAに最終欠陥情報DFL及び最終

欠陥管理情報DDSとして記録する(ステップ1110)。最終欠陥情報DFL及び最終欠陥管理情報DDSは、DMAに記録されるにおいて、複数回反復して記録されうる。データ検出の信頼性を向上させるためである。同様に、最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報に対しても、記録後検証過程を経て欠陥が発生した場合、欠陥が発生した部分からそれ以後に記録されたデータは、いずれも無視し(いずれも欠陥領域と指定し)、欠陥領域と指定された以後から残りの最終欠陥情報、及び最終欠陥管理情報を記録することも可能である。

【0062】

以下では、ディスク100に設けられたTDMA及びTFDMAを利用して欠陥管理を行う本発明の第2実施形態について説明する。

10

【0063】

第2実施形態

図12Aは、図2A及び図2Bのディスク100の本発明の第2実施形態によるデータ構造を示す図である。図12Aに示すように、本実施形態では、ディスク100が単一記録層ディスクである場合、リードイン領域には、DMA、TDMA及びTFDMAが設けられる。さらに、リードアウト領域にDMAがさらに設けられうる。代案として、リードアウト領域にも、TDMA及びTFDMAを設けることができる。整理すれば、DMA、TDMA及びTFDMAは、それぞれリードイン領域及びリードアウト領域のうち少なくとも一つに存在できる。二重記録層ディスクである場合、DMA、TDMA及びTFDMAは、ディスク100の内周側に位置したリードイン領域とリードアウト領域とにそれぞれ存在する。ディスク100の外周側に位置したリードアウト領域及び外側領域に、DMAがさらに設けられうる。同様に、二重記録層ディスクである場合、DMA、TDMA及びTFDMAは、それぞれリードイン領域、リードアウト領域及び外側領域のうち少なくとも一つに設けられる。

20

【0064】

本実施形態では、第1実施形態で説明したように、臨時管理情報、すなわち臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報の概念を導入し、それらをリードイン領域及び/またはリードアウト領域のDMAと別個に設けられたTDMAに記録しておく。さらに、一定回数以上の臨時欠陥情報が記録されれば、それまで記録された臨時欠陥情報をいずれも読み込んで、TFDMAに記録しておく。ファイナライジングされる前であっても、データ領域に記録されたユーザーデータを再生しようとする等のように、欠陥情報を知らねばならない必要があるとき、あちこちに散在して記録された臨時欠陥情報を読み込むためには、相対的に多くの時間がかかるので、中間に一回ずつその間に記録された臨時欠陥情報を読み込んで一回で連続的に記録しておくことによって、欠陥情報を読み込むのにかかる時間を短くするためである。

30

【0065】

ファイナライジング時、それまで記録された臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報を最終的にDMAに記録する。本実施形態において、欠陥管理は、線形置換方式によるので、臨時欠陥情報は、欠陥が発生した領域がどこかを知らせる情報、及び新たに代替された領域がどこかを知らせる情報から構成され、臨時欠陥管理情報は、臨時欠陥情報を管理するための情報であって、臨時欠陥情報が記録された位置を知らせる情報を含む。

40

【0066】

臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報は、レコーディングオペレーションが終了されるたびに記録される。TDMAには、レコーディングオペレーション#1が行われる間に記録されたデータに発生した欠陥に関する情報及び代替領域に関する情報が、臨時欠陥情報#1として記録され、レコーディングオペレーション#2が行われる間に記録されたデータに発生した欠陥に関する情報及び代替領域に関する情報が、臨時欠陥情報#2として記録される。さらに、TDMAには、臨時欠陥情報#1、#2、..を管理するための管理情報、すなわち臨時欠陥情報#1、#2、..が記録された位置をそれぞれ知らせる情報が臨時欠陥管理情報#1、#2、..に記録される。特に、本実施形態において、任意の臨時欠陥

50

情報# i には、以前の臨時欠陥情報# 1, # 2, ..., # $i-1$ に記録された欠陥情報が累積されて記録されず、対応するレコーディングオペレーション# i が行われる間に記録された領域から発生した欠陥に関する情報のみが記録される。これにより、記録容量を最小化して、TDMAの記録空間が効率的に使われうる。TDMAが設けられたリードイン領域（または、リードアウト領域、または外側領域）は、ユーザーデータが記録されるデータ領域に比べて、その記録空間が非常に小さい。しかし、レコーディングオペレーションが行われるたびに、以前のレコーディングオペレーションに対する欠陥情報までいずれも累積して記録すれば、データ領域がいずれも使われる前にTDMAが消費されてしまう場合が発生することがあるため、本発明では、臨時欠陥情報として対応するレコーディングオペレーションの欠陥情報のみが記録される。

10

【0067】

一方、臨時欠陥情報が k 回記録されるたびに、それまで記録された臨時欠陥情報は、TFDMAに一回で記録される。このように、ファイナライジングされる前であっても、中間に臨時欠陥情報を集めて一回でTFDMAに臨時整理管理情報として記録しておくことによって、さらに速く情報を読み取り可能にする。

【0068】

データ領域にそれ以上のデータを記録できないか、またはユーザーの意志によって、データ領域にそれ以上のデータを記録しない場合、すなわちファイナライジングする場合、臨時欠陥情報領域に記録された欠陥情報と、臨時欠陥管理情報領域に記録された欠陥管理情報とは、初めてDMAに記録される。ファイナライジングする時には、それまで記録された臨時欠陥情報# 1, # 2, ..., # i に記録されたあらゆる欠陥情報を読み込んで、再びDMAに記録せねばならない。この際、TFDMAに最終的に記録された臨時整理管理情報を先に読み込んだ後、残りの臨時欠陥情報は、TDMAから読み込む方式により、TFDMAが存在しない場合に比べて、さらに速く必要な情報を読み込むことができる。

20

【0069】

一方、臨時欠陥情報# i 及び臨時欠陥管理情報# i に対しても、記録後検証がそれぞれ行われうる。欠陥が発生した場合、欠陥が発生した部分に記録された情報を線形置換方式によってスペア領域に再び記録するか、または飛ばし置換方式によってTDMAの隣接した領域に再び記録できる。

【0070】

図12Bは、図12AのDMA、TDMA及びTFDMAの一実施形態を示す。図12Bに示すように、欠陥管理情報及び欠陥情報の頑健性をさらに高めるために、DMAは、DMA 1、2の二つが存在する。TDMAは、臨時欠陥管理領域を表示し、TFDMAは、臨時整理欠陥管理領域を表示する。Test領域は、データの記録条件を測定するために設けられた領域であり、Drive and Disc information領域は、記録及び/または再生に使われるドライブに関する情報、ディスクに関する情報、及びファイナライジング情報などが記録される領域であり、Buffer 1、2、3は、各領域間の境界を表示するバッファの役割のために設けられた領域である。

30

【0071】

図13は、本発明によるTDMAとTFDMAとの関係を説明するための参考図である。図13に示すように、TDMAに臨時欠陥情報及び臨時欠陥管理情報から構成された臨時管理情報が一定回数記録されれば、その間に記録された臨時管理情報を集めて整理して、TFDMAに臨時整理管理情報として記録される。すなわち、TDMAに臨時管理情報TDMA # 1, # 2, ..., # k が k 回記録されれば、その間に記録された臨時管理情報TDMA # 1, # 2, ..., # k は、整理されてTFDMAに臨時整理管理情報TFDMA # 1として記録され、再びTDMAに臨時管理情報TDMA # $k+1$, ..., # $2k$ が k 回記録されれば、その間に記録された臨時管理情報TDMA # 1, # 2, ..., # k , # $k+1$, ..., # $2k$ は、集められた後で整理されて、TFDMAに臨時整理管理情報TFDMA # 2として記録される。

40

【0072】

50

臨時整理欠陥管理情報TFDMA#1には、臨時管理情報TDMA#1, #2, ..., # $k * n$ に記録された臨時欠陥情報がいずれも累積されて記録される一方、次の臨時管理情報TDMA# $k * n + 1$ が記録される位置情報がさらに記録される。これにより、記録または再生装置は、ファイナライジングされる前であっても、TFDMAに最終的に記録された臨時整理管理情報に含まれている臨時欠陥情報を読み込む一方、最終的に記録された臨時整理管理情報に含まれている次の臨時管理情報が記録される位置情報を参照して、TDMAに記録された次の臨時管理情報から残りの臨時欠陥情報を読み込む方式によって、臨時整理管理情報が記録されない場合に比べて、欠陥情報をさらに速く読み取ることができる。

【0073】

本実施形態によるTDMAのデータ構造は、前述した図4Aないし図4Cに示すように具現できる。また、TDDS# i のデータ構造は、前述した図5Aのように具現でき、copy of TDDS# i のデータ構造は、図5Bのように具現でき、TDFL# i のデータ構造は、図6のように具現できる。

【0074】

図14Aないし図14Dは、本発明の一実施形態によるTFDMAのデータ構造を示す図である。

【0075】

図14Aは、TFDMAのデータ構造の一例を示す。図14Aに示すように、TFDMAには、臨時整理管理情報TFDMA#1, TFDMA#2, ..., TFDMA# n が、TFDMAの前部分から順次に記録される。任意の臨時整理管理情報TFDMA# n には、それぞれ互いに対応する臨時整理欠陥管理情報TFDDS# n 及び臨時整理欠陥情報TFDFL# n が、それぞれ二回ずつ記録されている。二回ずつ記録することによって、情報の信頼性及び頑健性が向上する。臨時整理欠陥管理情報TFDDS# n には、対応する臨時整理欠陥情報TFDFL# n の位置情報が記録される。さらに、臨時整理欠陥管理情報TFDDS# n には、対応する臨時整理欠陥情報TFDFL# n に記録された最後の臨時欠陥情報の位置を知らせる情報、すなわち臨時管理情報が k 回記録された後で臨時整理欠陥管理情報TFDDS# n が記録されたとき、次に記録される臨時管理情報TDMA# $k * n + 1$ の位置情報が記録される。

【0076】

一方、臨時整理欠陥管理情報TFDDS# n と臨時整理欠陥情報TFDFL# n の記録回数は、多様に調整可能であるということも言うまでもない。

【0077】

図14Bは、図14AのTFDMAのさらに詳細な構造を示す図である。図14Bに示すように、臨時整理管理情報TFDMA#1, #2, ..., # n は、臨時管理情報TDMAが k 回記録されるたびにそれぞれ記録されるとするとき、臨時整理欠陥情報TFDFL# n には、それまで記録された臨時欠陥情報TDFL#1, #2, ..., # $k * n$ がいずれも累積されて記録される。臨時整理欠陥管理情報TFDDS# n は、対応する臨時整理欠陥情報TFDFL# n の位置を知らせるポインター及び次に記録される臨時管理情報TDMA# $k * n + 1$ の位置を知らせるポインターを有している。 k は、2より大きいか、または同一な整数である。

【0078】

図14Cは、TFDMAのデータ構造の他の例を示す図である。図14Cに示すように、TFDMAには、図14Aの場合と同様に記録されるが、情報が記録される順序は異なる。すなわち、TFDMAには、臨時整理管理情報TFDMA#1, TFDMA#2, ..., TFDMA# n が、TFDMAの後部分から順次に記録される。任意の臨時整理管理情報TFDMA# n には、それぞれ互いに対応する臨時整理欠陥管理情報TFDDS# n 及び臨時整理欠陥情報TFDFL# n が、それぞれ二回ずつ記録されている。二回ずつ記録することによって、情報の信頼性及び頑健性が向上する。臨時整理欠陥管理情報TFDDS# n には、対応する臨時整理欠陥情報TFDFL# n の位置情報が記録される。さらに

、臨時整理欠陥管理情報TFDD S # nには、対応する臨時整理欠陥情報TFDF L # nに記録された最後の臨時欠陥情報の位置を知らせる情報、すなわち臨時管理情報がk回記録された後で臨時整理欠陥管理情報TFDD S # nが記録されたとすると、次に記録される臨時管理情報TDMA # k * n + 1の位置情報が記録される。kは、2より大きいか、または同一な整数である。

【0079】

一方、臨時整理欠陥管理情報TFDD S # nと臨時整理欠陥情報TFDF L # nの記録回数は、多様に調整可能であるということも言えない。

【0080】

図14Dは、図14CのTFDMAのさらに詳細な構造を示す図である。図14Dに示すように、臨時整理管理情報TFDMA # 1, # 2, ..., # nは、臨時管理情報TDMAがk回記録されるたびにそれぞれ記録されるとするとき、臨時整理欠陥情報TFDF L # nは、それまで記録された臨時欠陥情報TDF L # 1, # 2, ..., # k * nがいずれも累積されて記録される。臨時整理欠陥管理情報TFDD S # nは、対応する臨時整理欠陥情報TFDF L # nの位置を知らせるポインター、及び次に記録される臨時管理情報TDMA # k * n + 1の位置を知らせるポインターを有している。kは、2より大きいか、または同一な整数である。

【0081】

本実施形態において、ユーザーデータ領域とスベア領域とにデータを記録する過程は、図9を参照して前述した通りである。また、図9によって記録された臨時欠陥情報TDF L # 1, TDF L # 2のデータ構造は、図10に示した通りであり、欠陥# iのデータ構造は、図11に示した通りである。

【0082】

図1に示した記録装置及び前述した本発明の第2実施形態によるディスクの構成に基づいて、本発明による欠陥管理方法を説明すれば、次の通りである。

【0083】

図15は、本発明の第3実施形態による欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。図15に示すように、記録装置は、nを1とセッティングした後（ステップ1201）、ディスクの欠陥を管理するために、第nレコーディングオペレーションによって記録されたデータに対する欠陥情報のみを第n臨時欠陥情報としてTDMAに記録する（ステップ1202）。また、第n臨時欠陥情報を管理するための管理情報を、TDMAに第n欠陥管理情報として記録する（ステップ1203）。一方、臨時欠陥情報及び対応する臨時欠陥管理情報をTDMAに記録する場合に、一定な個数のブロックを一つの記録単位として、例えば一つのブロックに臨時欠陥情報及び対応する臨時欠陥管理情報を対をなして、前記一つの記録単位に記録できる。

【0084】

ファイナライジングが行われる前（ステップ1204）、nがkの倍数となるまで（ステップ1205）nを1ずつ増加させつつ（ステップ1208）、前記ステップ1202及びステップ1203を反復行う。nがkの倍数となれば（ステップ1205）、それまで記録された臨時欠陥情報をいずれも集めてTFDMAに第n/k臨時整理欠陥情報として記録し（ステップ1206）、それを管理するための情報及び次の臨時欠陥情報（及び/または臨時欠陥管理情報）が記録される位置を知らせる情報が含まれた第n/k臨時整理欠陥管理情報をTFDMAに記録し（ステップ1207）、再びファイナライジングが行われるまで、nがkの倍数となるまでnを1ずつ増加させつつ（ステップ1208）、前記の過程を反復する。

【0085】

ファイナライジングが行われれば（ステップ1204）、それまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報を、TFDMA及びTDMAからいずれも読み込んでDMAに記録する（ステップ1209）。さらに具体的に、TFDMAに最終的に記録された臨時整理管理情報に記録された臨時欠陥情報をいずれも読み込み、臨時整理管理情報からTD

MAに記録された残りの臨時欠陥情報の位置を探して残りの臨時欠陥情報を読み込む。これにより、それまで記録された臨時欠陥管理情報及び臨時欠陥情報は、一回で最終欠陥管理情報及び最終欠陥情報としてDMAに記録される。最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報は、反復して記録される。データ検出の信頼性を向上させるためである。また、最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報に対しても、記録後検証過程を経て欠陥が発生した場合、欠陥が発生した部分からそれ以後に記録されたデータは、いずれも無視し（いずれも欠陥領域と指定し）、欠陥領域と指定された以後から残りの最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報を記録することも可能である。

【0086】

図16は、本発明の第4実施形態による欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。図16に示すように、記録装置は、 n を1とセッティングした後（ステップ1301）、記録後検証が行われる単位でデータ領域にユーザーデータを記録する（ステップ1302）。次に、前記ステップ1301で記録されたデータを検証して、欠陥が発生した部分を探す（ステップ1303）。制御部2は、欠陥が発生した部分を欠陥領域と指定し、欠陥領域に記録されたデータをスペア領域に再び記録して代替領域を生成させた後、欠陥が発生した部分及び代替された部分を示すポインター情報を生成して（ステップ1304）、臨時欠陥情報としてメモリ部3に保存しておく（ステップ1305）。この際、欠陥領域が単一欠陥ブロックであるか、連続欠陥ブロックであるかを示す状態情報をさらに生成して、共に臨時欠陥情報として保存しておくことができる。レコーディングオペレーションの終了が予測されるまで（ステップ1306）、前記ステップ1302ないしステップ1305を反復する。

【0087】

ユーザーの入力、またはレコーディングオペレーションによるユーザーデータの記録が完了して、レコーディングオペレーションの終了が予測されれば（ステップ1306）、記録装置の制御部2は、メモリ部3に保存された臨時欠陥情報を読み込んで、TDMAに臨時欠陥情報TDFL#1として記録し（ステップ1307）、TDFL#1に隣接するようにTDFL#1を管理するための管理情報として、臨時欠陥管理情報TDDS#1をそれぞれ二回ずつ記録する（ステップ1308）。ここで、記録回数は、変更可能である。一方、臨時欠陥情報及び対応する臨時欠陥管理情報をTDMAに記録する場合に、一定な個数のブロックを一つの記録単位として、例えば一つのブロックに臨時欠陥情報及び対応する臨時欠陥管理情報を対をなして、前記一つの記録単位に記録できる。

【0088】

ファイナライジングが行われるまで（ステップ1309）、 n を1ずつ増加させつつ（ステップ1313）、前記ステップ1302ないしステップ1308を反復する。前記ステップ1302ないしステップ1308を反復するたびに、TDFL及びTDDSに付加されるインデックスは、1ずつ増加させる（ステップ1314）。ただし、臨時欠陥情報TDFL#1は、対応するレコーディングオペレーション#1で発生した欠陥に関する情報のみを記録するだけであり、以前のレコーディングオペレーション#1、#2、 \dots 、# $i-1$ で発生した欠陥に関する情報は記録しない。

【0089】

ファイナライジングが行われる前に（ステップ1309）、 n が k の倍数となれば（ステップ1310）、それまで記録されたTDFLを集めて整理して臨時整理欠陥情報TFDFL#1として記録し（ステップ1311）、TFDFL#1を管理するための情報及び次の臨時欠陥情報TDFL（及び/または臨時欠陥管理情報TDDS）が記録される位置を知らせる情報が含まれたTFDDS#1を記録する（ステップ1312）。ファイナライジングが行われるまで（ステップ1309）、 n が k の倍数となるたびに（ステップ1310）TFDFL及びTFDDSに付加されたインデックスを1ずつ増加させつつ（ステップ1314）、前記ステップ1311ないしステップ1312を反復する。

【0090】

ファイナライジングが行われれば（ステップ1309）、それまで記録された臨時欠陥情

報及び臨時欠陥管理情報をTDMA及びTFDMAからいずれも読み込んで、一回でDMAに最終欠陥情報DFL及び最終欠陥管理情報DDSとして記録する(ステップ1315)。最終欠陥情報DFL及び最終欠陥管理情報DDSは、DMAに記録されるにおいて、複数回反復して記録される。データ検出の信頼性を向上させるためである。同様に、最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報に対しても、記録後検証過程を経て欠陥が発生した場合、欠陥が発生した部分からそれ以後に記録されたデータは、いずれも無視し(いずれも欠陥領域と指定し)、欠陥領域と指定された以後から残りの最終欠陥情報及び最終欠陥管理情報を記録することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0091】

10

前述した本発明によれば、一回のみ記録可能なディスクに適用可能な欠陥管理方法が提供される。本発明の一実施形態による一回のみ記録可能なディスクは、TDMAを備える。各レコーディングオペレーションに対応する欠陥に関する情報をTDMAに記録した後、ファイナライジング時、TDMAに記録された欠陥に関する情報をいずれも読み込んで一回でDMAに記録する方式により、DMAを効率的に使用できる。特に、臨時欠陥管理情報には、対応する臨時欠陥情報の位置情報だけでなく、直前に記録された臨時欠陥情報の位置情報まで記録しておくことによって、それまで記録された臨時欠陥情報をいずれも読み込まねばならない場合、さらに速く読み込むようにする。これにより、一回のみ記録可能なディスクの場合にも、ユーザーデータを記録しつつ欠陥管理を行うことによって、作業中断なしにさらに安定的なバックアップ作業を行える。さらに、臨時欠陥情報領域に

20

【0092】

また、本発明の他の実施形態による一回のみ記録可能なディスクは、TDMA及びTFDMAを備える。各レコーディングオペレーションに対応する欠陥に関する情報をTDMAに記録しておき、TDMAに一定回数以上の欠陥情報が記録されれば、それまでTDMAに記録された欠陥情報を整理してTFDMAに記録する。また、TDMAにおいて、次の欠陥情報が記録される位置情報をTFDMAに共に記録して、ファイナライジング前であつても、さらに速く欠陥情報を読み込むようにする。さらに、ファイナライジング時、TDMA及びTFDMAに記録された臨時欠陥情報をいずれも読み込んで一回でDMAに記録する方式により、DMAをさらに効率的に使用できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】本発明の一実施形態による記録装置のブロック図である。

【図2A】本発明の一実施形態によるディスクの構造図である。

【図2B】本発明の一実施形態によるディスクの構造図である。

【図3A】本発明の第1実施形態によるディスクのデータ構造を示す図である。

【図3B】図3AのTDMAとDMAの一具現例である。

40

【図4A】本発明の一実施形態によるTDMAのデータ構造図である。

【図4B】本発明の一実施形態によるTDMAのデータ構造図である。

【図4C】本発明の一実施形態によるTDMAのデータ構造図である。

【図5A】TDDS#iのデータ構造図である。

【図5B】copy of TDDS#iのデータ構造図である。

【図6】TDFL#iのデータ構造図である。

【図7】本発明の一実施形態によって、ユーザーデータ領域Aとスペア領域Bとにデータが記録される過程をさらに詳細に説明するための参考図である。

【図8A】図7によって記録される臨時欠陥情報であるTDFL#0及びTDFL#1のデータ構造図である。

50

【図8B】図7によって記録される臨時欠陥情報であるTDFL#0及びTDFL#1のデータ構造図である。

【図9】欠陥#iのデータ構造図である。

【図10】本発明の第1実施形態による欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。

【図11】本発明の第2実施形態による欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。

【図12A】本発明の第2実施形態によるディスクのデータ構造を示す図である。

【図12B】図12AのDMA、TDMA及びTFDMAの一実施形態を示す図である。

【図13】本発明によるTDMAとTFDMAとの関係を示すための参考図である。 10

【図14A】本発明の一実施形態によるTFDMAのデータ構造を示す図である。

【図14B】本発明の一実施形態によるTFDMAのデータ構造を示す図である。

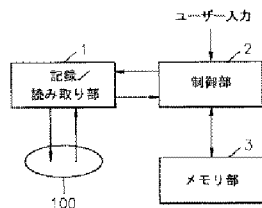
【図14C】本発明の一実施形態によるTFDMAのデータ構造を示す図である。

【図14D】本発明の一実施形態によるTFDMAのデータ構造を示す図である。

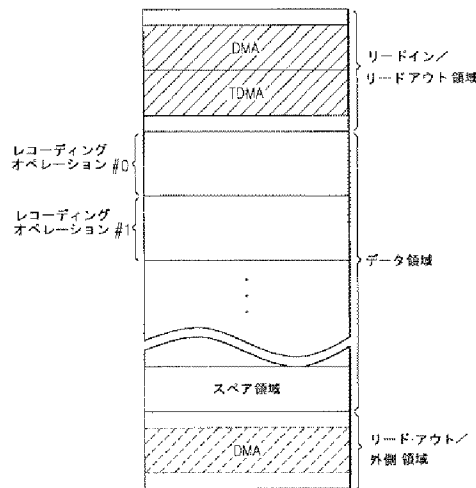
【図15】本発明の第3実施形態による欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。

【図16】本発明の第4実施形態による欠陥管理方法を説明するためのフローチャートである。

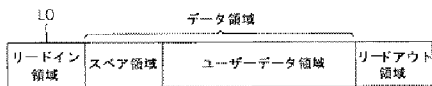
【図1】



【図3A】



【図2A】



【図2B】

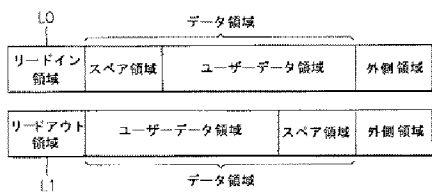
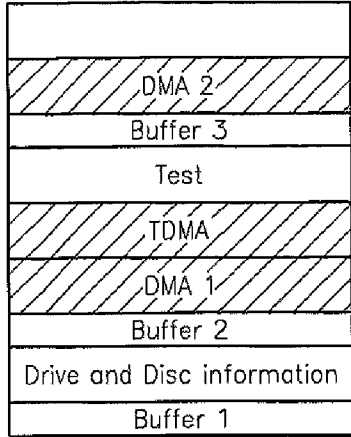
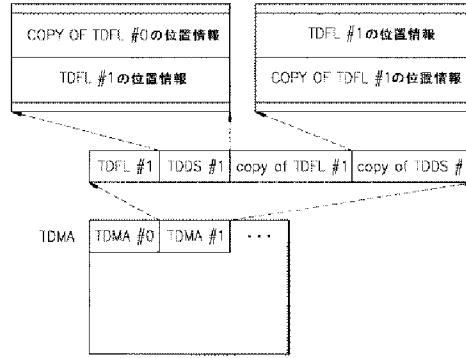


FIG. 3B



【図 4 A】



【図 4 B】

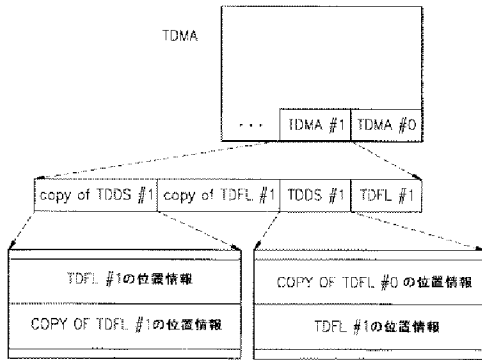
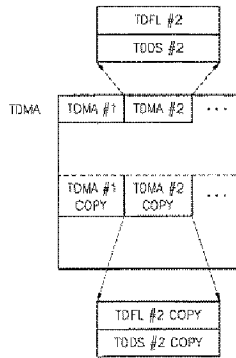
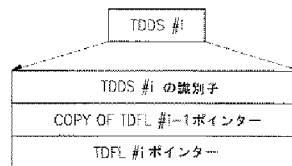


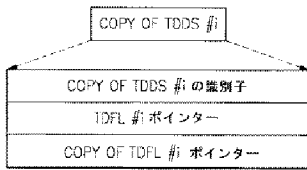
FIG. 4C



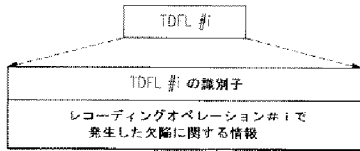
【図 5 A】



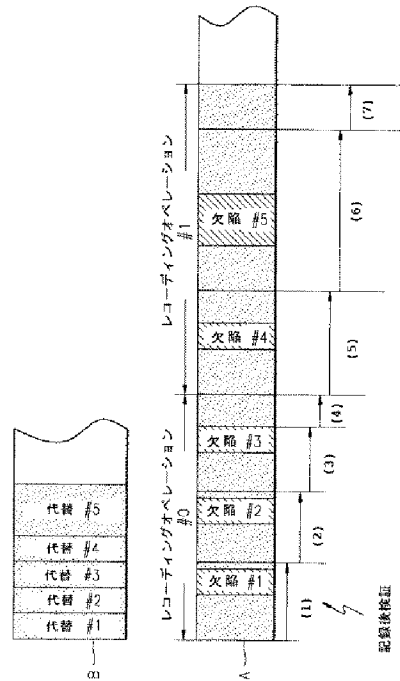
【図 5 B】



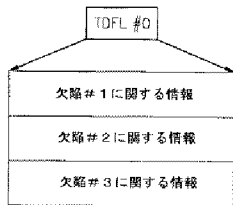
【図 6】



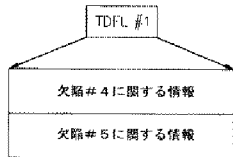
【図 7】



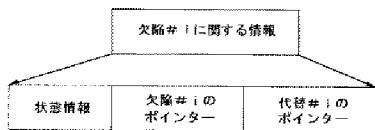
【図 8 A】



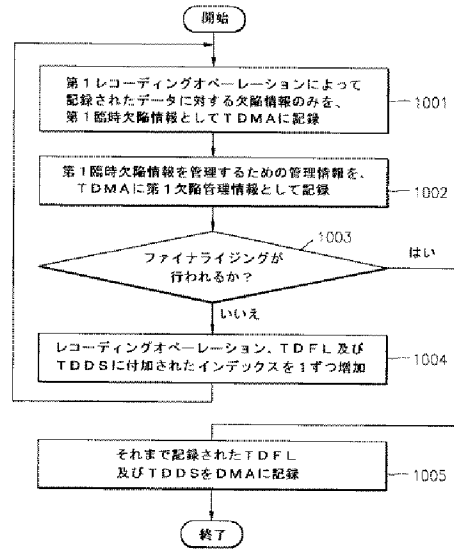
【図 8 B】



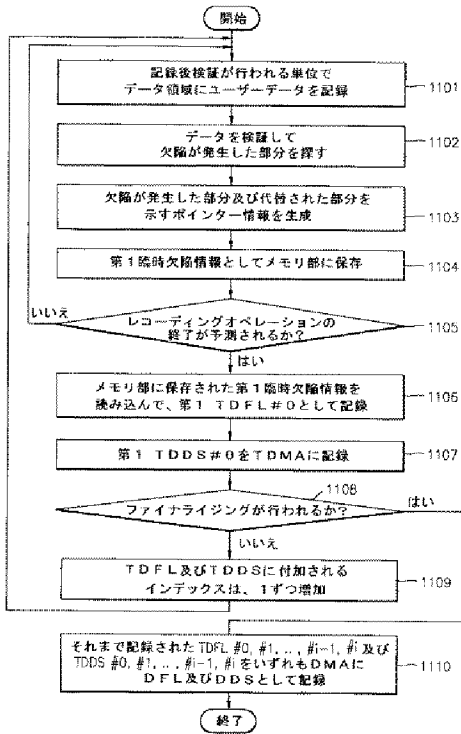
【図 9】



【図 10】



【図11】



【図12A】

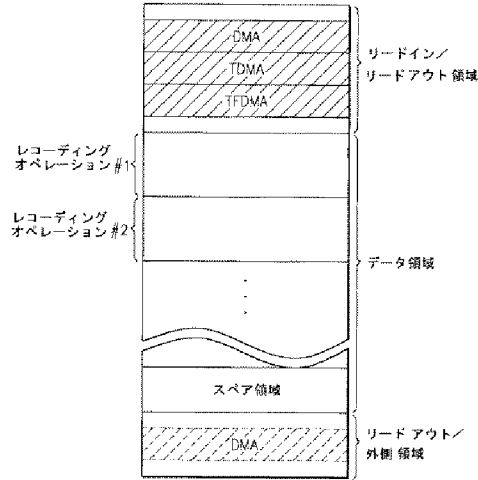
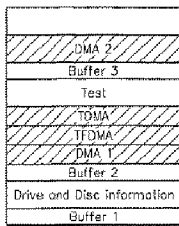


FIG. 12B



【図13】

FIG. 13

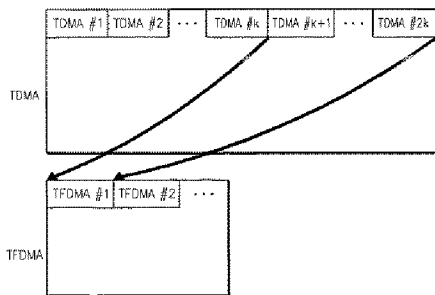


FIG. 14A

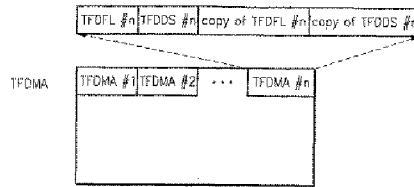
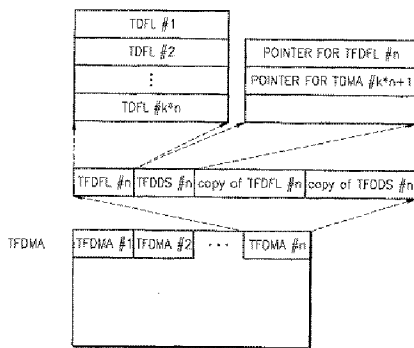


FIG. 14B



【図 14 B】

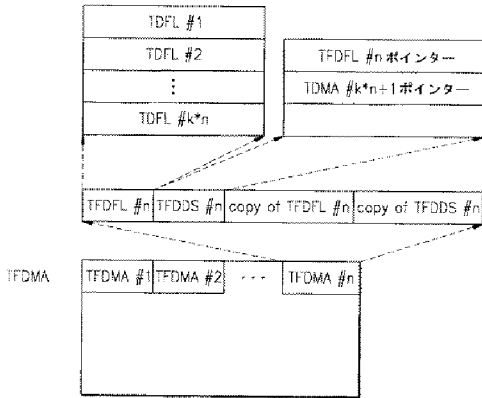


FIG. 14C

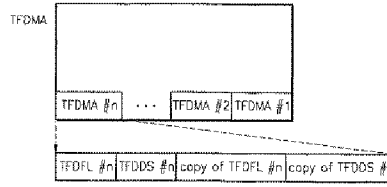
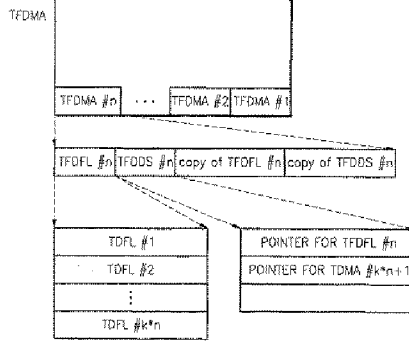
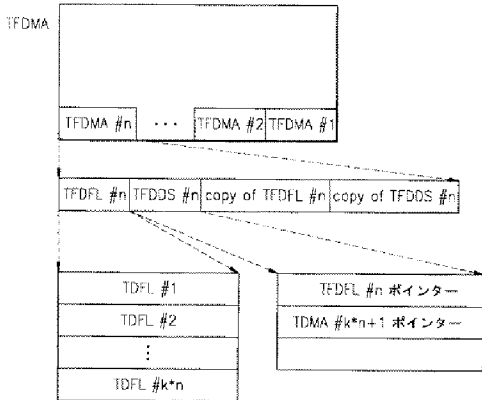


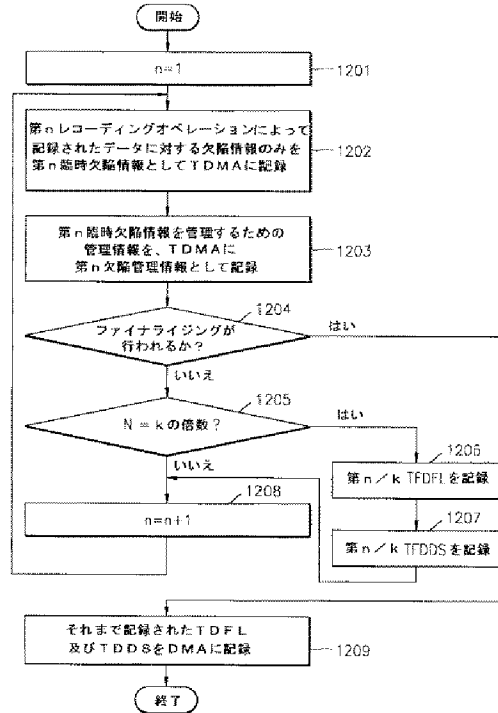
FIG. 14D



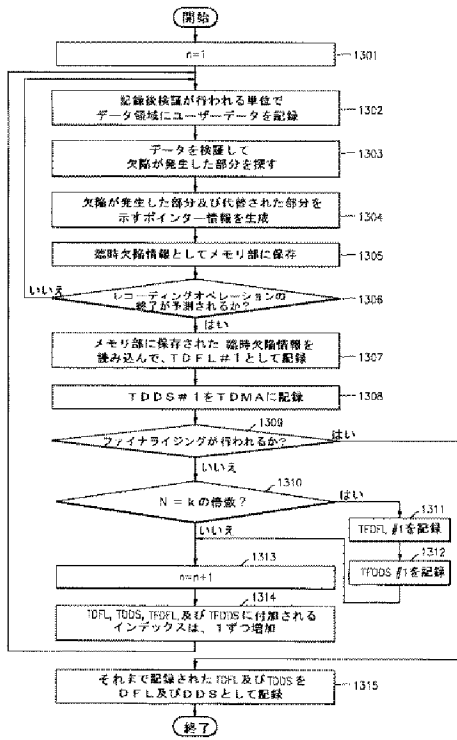
【図 14 D】





【図 15】



【図16】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2004/000017
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC7 G11B 7/007 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G11B 7/00-7/24, G11B 20/00-20/24 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI, PAJ "defect", "management", "optical" "temporary"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 13-351337 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO. LTD.) 21 DECEMBER 2001 See abstract.	1, 10, 19
Y	JP 09-320204 A (SONY CORP.) 12 DECEMBER 1997. See abstract.	1, 10, 19
Y	JP 07-057397 A (RICOH CO. LTD.) 03 MARCH 1995. See abstract.	1, 10, 19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 30 APRIL 2004 (30.04.2004)		Date of mailing of the international search report 30 APRIL 2004 (30.04.2004)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer SONG, Jin Suk Telephone No. 82-42-481-5694 

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 コ, ジョン－ワン

大韓民国 442-470 ギョンキード スウォン－シ ヨントン－グ ヨントン－ドン 95
6-2 チョンミョンマウル 3－ダンジ デーウ－アパート 315-401

(72)発明者 リー, キョン－ガン

大韓民国 463-050 ギョンキード ソンナム－シ プンダン－グ ソヒョン－ドン 87
シボム・ハンシン・アパート 122-1002

Fターム(参考) 5D044 BC02 BC05 CC04 DE64 GK12 JJ01

5D090 AA01 BB03 CC01 FF30 FF36 GG30 HH01